

# Colheita de Algodão



## Capítulo 13



Dentro do processo produtivo da fibra, a colheita é uma etapa muito importante. Dela depende a preservação do potencial de produção do algodão em caroço formado até agora em campo, e da sua qualidade. A colheita pode ser realizada manualmente ou mecanicamente. Qualquer que seja o processo de colheita, é indispensável realizá-la em boas condições, a fim de apresentar uma matéria-prima – o algodão em caroço – que permita a produção durante o beneficiamento de uma fibra de boa qualidade – tipo e qualidade intrínseca –, ao menor custo possível.

## A Colheita Manual

Em nível mundial, ainda, a maioria do algodão é colhida manualmente, geralmente por agricultores familiares (África, China, Índia, Paquistão). Era o caso também do sul do Brasil até 1998, quando o cultivo do algodoeiro migrou para o Centro-Oeste e se mecanizou.

### Realização da Colheita Manual

A colheita manual precisa ser realizada cuidadosamente, para evitar as contaminações com matérias estranhas e a separação das diversas qualidades por lotes. Sua organização enfrenta os problemas ligados ao manejo de uma equipe importante de mão-de-obra.

Em alguns países, particularmente no Oeste da África, a mão-de-obra é familiar e o algodão é colhido com muito cuidado, gerando um tipo excelente. Em outros, como no Brasil, a mão-de-obra é terceirizada e paga em função do peso colhido no dia. Este sistema favorece a colheita “no rape”, produzindo algodão em caroço, às vezes, de um tipo pior daquele obtido por colheita mecânica.

Jean-Louis Bélot  
belot@cirad.fr



Agrônomo, mestre em Produção Vegetal pela Université des Sciences et Techniques du Languedoc, e doutor em Agrônomia pela Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (Ensa), na França. Desde 1998, é chefe do projeto Cirad-CA Algodão no Cone-Sul.

Patrícia M. C. de Andrade Vilela  
patriciapva@coodetec.com.br



Agrônoma e mestranda em Agricultura Tropical pela UFMT. Atualmente, é pesquisadora do programa de pesquisa do algodão da Coodetec/Cirad.

## Fatores que Afetam a Qualidade do Algodão em Caroço

Devido à falta de esclarecimentos por parte dos produtores e de cuidado por parte dos colhedores durante as operações de colheita, podem-se encontrar pedras, sacos de plástico, areia e outras impurezas, além de numerosas cascas de cápsula. Estas impurezas têm como consequência um baixo rendimento de fibra para a usina de beneficiamento e um preço de compra afetado por deságio. Outro problema também é a colheita de capulhos mal formados (carimãs) e maçãs verdes que contribuem para piorar a qualidade da fibra. Quando a colheita manual é iniciada pela manhã bem cedo, a umidade pode ser elevada devido ao orvalho. Neste caso, é imprescindível separar este algodão e secá-lo posteriormente no sol. Em diversos países, os sistemas de secagem para pequenas propriedades são difundidos.

O maior problema neste tipo de colheita é a poluição com polipropileno proveniente do uso de bolsas de polipropileno, geralmente sacas de adubo que se encontram a preço muito baixo. Para amenizá-lo, são distribuídas bolsas de colheita em juta (sul do Brasil), algodão (Paraguai) e até plastificadas (México). Esta classe de poluição é uma das piores, porque é muito difícil para a indústria eliminar as fibras de polipropileno misturadas no algodão em caroço, que finalmente se encontram na fibra e em seguida no tecido, desclassificando lotes inteiros. Os países com estes problemas vêm sendo segregados pela indústria, que aplica deságios na produção inteira.

Outra questão a se considerar é o armazenamento, pois a maioria colhe toda a produção e, posteriormente, entrega o algodão em caroço. Deve-se, então, tomar muito cuidado com a umidade para evitar fermentação da fibra, bem como caroços e impurezas oriundas de pêlos de animais e penas de aves, escolhendo um local seco, limpo e bem arejado.



## A Colheita Mecanizada

É uma inovação tecnológica que teve um impacto inicial muito grande na indústria têxtil americana. A sua adoção começou a ser significativa a partir dos anos 40, passando de 22% em 1954 a 59% em 1962 e 99% em 1972 até hoje<sup>1</sup>, permitindo baixar significativamente o uso de mão-de-obra por hectare (ha) colhido. Uma colhedeira moderna pode colher 2.000 a 3.000 arrobas/dia, enquanto uma pessoa, dificilmente, colhe 10 arrobas/dia<sup>2</sup>. Atualmente, cerca de 30% do algodão mundial é colhido mecanicamente<sup>3</sup>. É muito difundido nos Estados Unidos, Austrália, Israel, Brasil e Argentina. No Brasil, a colheita mecânica foi difundida em larga escala quando o cultivo do algodoeiro se deslocou para as regiões do cerrado do Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás) e do Nordeste (Bahia), a partir de 1998.

Este tipo de colheita necessita de cuidados especiais para limitar, ao máximo possível, o seu impacto sobre a degradação da qualidade da fibra. Eles envolvem tratamentos especiais, tanto na condução da lavoura como na sua preparação antes da colheita ou na operação da colheita e armazenamento do algodão em caroço.

### As Máquinas

A primeira colheitadeira autopropulsora de 2 linhas, com fusos, foi comercializada nos Estados Unidos em 1950 (John Deere nº 8). O modelo 99, lançado em 1958, trouxe melhorias significativas no sistema para desprender a fibra dos fusos, melhorando significativamente a qualidade do algodão em caroço<sup>4</sup>. Ao longo dos anos, as melhorias sucessivas visaram, principalmente, aumentar a capacidade de colheita e a qualidade do algodão, até chegarem as máquinas modernas de 5 linhas das séries 2555, da Case International, e 9975, da John Deere, usadas atualmente em Mato Grosso.

<sup>1</sup> COLWICK, 1984.

<sup>2</sup> VIERA, 2001.

<sup>3</sup> CHAUDHRY, 1997.

<sup>4</sup> ALVAREZ, 1990.



## As Colheitadeiras *Picker*

Estas máquinas são chamadas assim porque tentam extrair o algodão da cápsula sem mexer com as cascas. A maioria das colheitadeiras usadas no Brasil é do tipo *picker* com fusos (*spindle*). Os fusos se enrolam no algodão, extraíndo-o da cápsula. Em seguida, ele é desprendido dos fusos com desfibradores de borracha (*doffer*) (Figura 2) e jogado no cesto da máquina com uma corrente de ar (Figura 1).

Colheitadeiras *picker* de outro tipo foram desenvolvidas no Uzbequistão e depois na Argentina (Sapucay). São as colheitadeiras de barras. As barras com dentes giram e agarram o algodão. São máquinas mais baratas, mas com eficiência de colheita menor e que colhem um algodão mais sujo.

## Outros tipos de colheitadeiras

O segundo tipo de colhedeira é a *stripper*, assim chamada porque arranca as cápsulas inteiras. O sistema para arrancar as cápsulas pode ser com escovas (*brush-type*) ou com pente (*finger-type*). Antes de ir para o cesto da máquina, o algodão passa por um limpador (*stick machine*) montado na própria máquina para eliminar boa parte das cascas e impurezas grandes, pedaços de ramos.

Estas máquinas podem colher o algodão plantado com espaçamentos tradicionais (de 1 m a 0.76 m) ou adensado (NRC ou UNRC Cotton<sup>5</sup>). Sendo equipamentos com mecânica relativamente simples, seu custo é de, aproximadamente, 60% de uma colheitadeira *picker* e o custo por hectare colhido é bem inferior. Porém, o algodão em caroço colhido é muito carregado de impurezas, necessitando de equipamentos de pré-limpeza e limpeza suplementar nas unidades de beneficiamento. Algumas destas máquinas são usadas no Paraguai e na Argentina, caso a lavoura receba chuvas na colheita, impossibilitando a entrada das máquinas *picker*.

<sup>5</sup> Cf. o Capítulo 5.



Figura 1: Princípio da colheita com picker de fusos.

Fonte: ROBERTS, 1996.

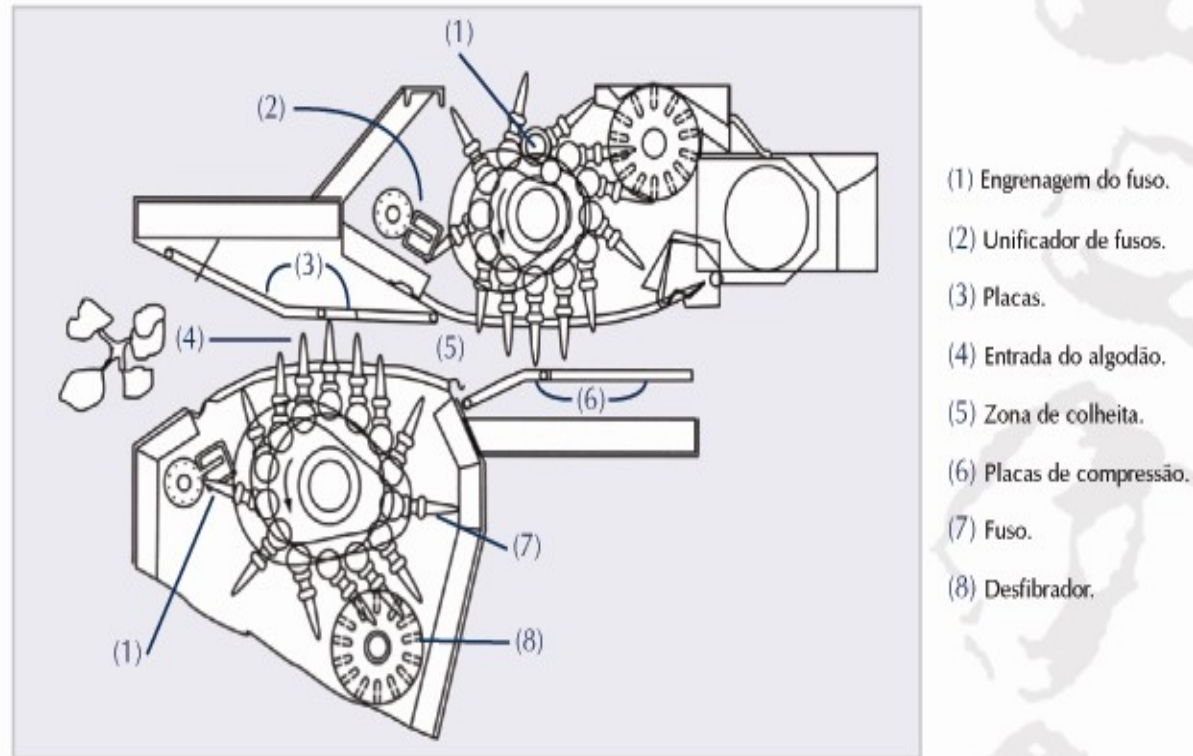
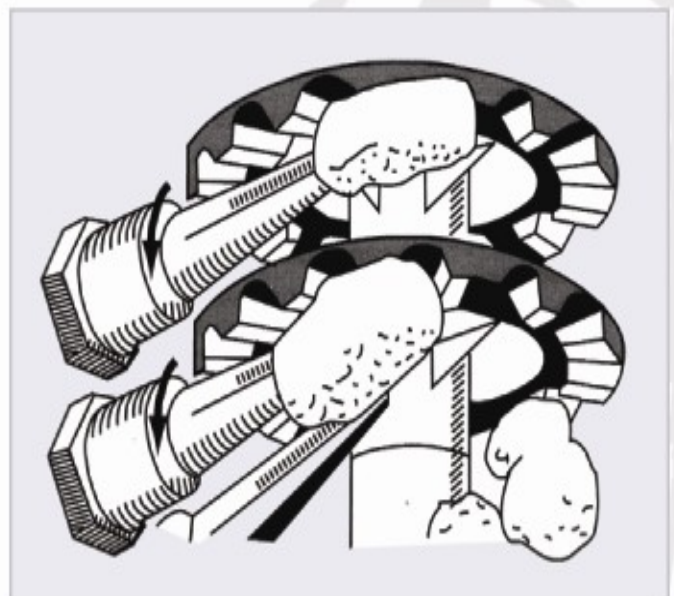


Figura 2: Fusos e desfibradores de borracha.

Fonte: ROBERTS, 1996.



## Segurança da Máquina e dos Operadores

As colheitadeiras de algodão são máquinas complexas, delicadas, caras e perigosas quando funcionam, por isso, merecem atenção particular para a sua manutenção e durante o seu uso. É imprescindível a capacitação dos operadores por meio de treinamentos, cursos ministrados pelos fabricantes, por escolas especializadas ou por associações de produtores.

Sua manutenção tem que ser feita de acordo com as normas do fabricante, que constam no manual do operador. Estas orientações tratam da conservação das partes mecânicas e eletrônicas, da frequência das manutenções anuais e diárias, dos reabastecimentos de graxas, água/detergente para o sistema umidificador e dos ajustes durante a colheita. Deve-se manter em perfeito estado o sistema de contenção de incêndio.

É recomendado que a máquina, quando em funcionamento, seja acompanhada ao longo do dia por um tanque de água, caso ocorra um início de incêndio. O custo desta operação é muito baixo em relação ao valor de uma máquina *picker* de 5 linhas.

Após descarregar o algodão em *Bass Boy* ou na prensa, as seguintes operações de limpeza devem ser realizadas:

- limpar os condutos de descarga, eliminando terra, folhas etc.;
- limpar os tambores, principalmente no nível dos desfibradores e fusos;
- limpar o ventilador e as grades do cesto da máquina.

Os operadores das máquinas devem seguir as seguintes regras de segurança:

- ninguém pode permanecer na plataforma da máquina quando esta estiver em funcionamento;
- prestar atenção aos operários que ficam na lavoura quando manobram;
- não operar a máquina quando o cesto é levantado;
- levantar os tambores ao máximo quando manobram;
- em terrenos irregulares, a máquina deve ser conduzida à marcha lenta;
- evitar frear bruscamente, podendo ocasionar danos nos tambores;

- não realizar lubrificação ou limpeza embaixo da máquina com o motor ligado. A única exceção é quando se usa o controle remoto para acionar as cabeças de colheita para inspeção;
- não operar a máquina sem as placas de proteção e extintores em perfeito estado de funcionamento;
- limpar folhas secas e algodão eventualmente presentes no motor, a fim de evitar incêndios;
- não tentar apagar o fogo no cesto. Derramar imediatamente o algodão no chão.

## Fatores que Afetam a Qualidade da Colheita

No que se refere à qualidade de colheita, considera-se tanto a eficiência da colheita como a qualidade do algodão em caroço colhido. De um modo geral, as perdas na colheita ficam entre 5% a 15%, as porcentagens de impurezas com máquinas picker em torno de 6% e com máquinas stripper ao redor de 25%. Diversos fatores incidem sobre a qualidade desse processo.

### As Variedades

Desde o início do desenvolvimento da colheita mecanizada, ficou claro que as variedades eram mais ou menos adaptadas para este tipo de manejo, com grande variabilidade em termos de eficiência de colheita e de tipo de algodão produzido<sup>6,7,8</sup>. No Brasil, ficou bem evidenciada a diferença de adaptabilidade para a colheita mecânica entre a ITA90 e a EPAMIG 4<sup>9</sup>. Em relação à eficiência da colheita, a média das perdas com a ITA90 foi de 9,8% contra 12,2% para a cultivar EPAMIG4, na Fazenda Itamarati Norte<sup>10</sup>.

Diversas características de variedade podem influenciar sobre a carga em impurezas do algodão colhido ou sobre a porcentagem de perdas na colheita:

### Arquitetura da Planta

Parece que a morfologia da planta tem um papel mais importante para a colheita com o sistema *stripper* do que com o sistema *picker*<sup>11,12</sup>. As melhores variedades para a colheita mecânica *picker* são aquelas cujos ramos laterais são estreitos, do tipo da Delta Opal, que não “trançam” na entrelinha.

<sup>6</sup> SMITH, 1939.

<sup>7</sup> RODRIGUEZ, 1977.

<sup>8</sup> COLWICK, 1984.

<sup>9</sup> NOGUEIRA e SILVA,

1993.

<sup>10</sup> FREIRE, 1995.

<sup>11</sup> COLWICK, 1968.

<sup>12</sup> CORLEY, 1964.



É importante ressaltar que, com um monitoramento caprichado da planta com reguladores de crescimento, ainda é possível manejar uma variedade relativamente vegetativa e larga, como foi mostrado para as variedades IAC13-1, IAC17, IAC18<sup>13,14</sup> e é, provavelmente, o caso para a IAC24.

## Baixa Pilosidade da Planta

Esta característica é recomendada, principalmente, para o caso das folhas, senão, após a dessecação, as folhas podem grudar nas cápsulas abertas, o que aumentará a “pimentinha” no algodão em caroço e na fibra. A característica *Smooth leaf* foi então trabalhada nas variedades americanas há muito tempo, sabendo que elas não modificam muito a quantidade de *trash* na pluma, mas facilita a sua eliminação nos processos de limpeza da fibra<sup>15</sup>.

## Aderência do Algodão

Existem diferenças entre as variedades em relação à aderência do algodão em caroço na cápsula aberta, característica chamada de *stormproof*. Metodologias específicas foram desenvolvidas para avaliar esta capacidade de retenção da pluma, definida como *Picking Energy*<sup>16</sup>.

Um dos resultados mais importante destes trabalhos é que existe um ponto de equilíbrio para esta capacidade de retenção da pluma (para uma variedade “ideal”) porque, de um lado, ela é correlacionada negativamente com as perdas pré-colheita, mas, de outro lado, ela é correlacionada positivamente com as perdas durante a colheita (algodão que fica na planta). Este ponto depende das condições agroclimáticas de onde a variedade será cultivada.

As características de conformação da cápsula (ângulo entre os lóculos da cápsula) ou das próprias carpelas podem ter um papel na retenção da fibra<sup>17</sup>. Para as variedades atualmente cultivadas em Mato Grosso, algumas agüentam sem problema ficar abertas várias semanas sem derrubar algodão (ITA90, CD 406), enquanto outras precisam ser colhidas logo (Stoneville 474, CD 407). Em estudo realizado em Mato Grosso, em 2002, um atraso de um mês na colheita gerou aumento de mais de 4% das perdas pré-colheita, além da degradação do tipo da fibra<sup>18</sup>.

<sup>13</sup> FERRAZ, 1979. <sup>16</sup> CORLEY, 1970.

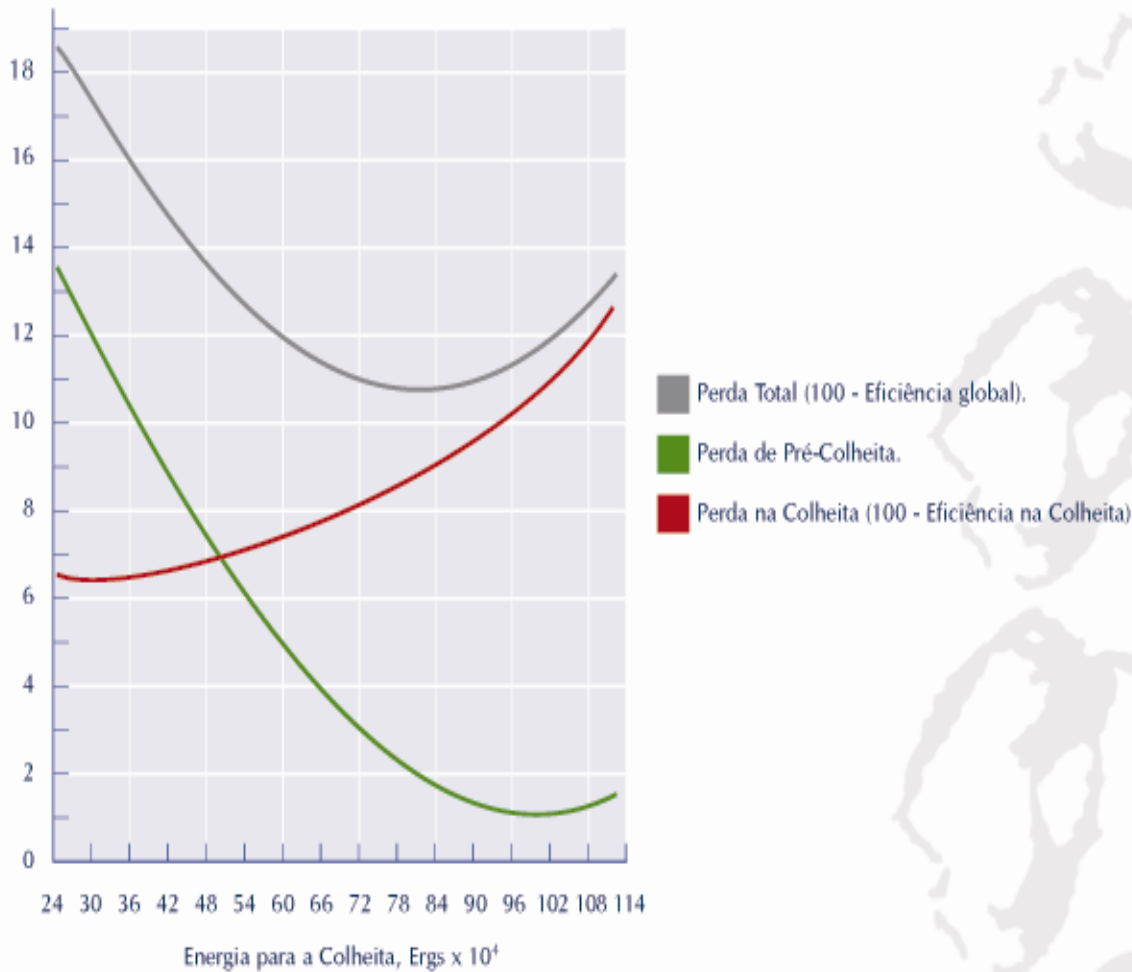
<sup>14</sup> CARVALHO, 1984. <sup>17</sup> FRIESEN, 1968.

<sup>15</sup> COLWICK, 1968. <sup>18</sup> BELOT, 2002.



Figura 3: Relação entre a energia requerida para a colheita e as perdas em campo, estabelecida para 13 cultivares em 3 anos.

Perda no Campo, %



Fonte: Corley, 1970.

<sup>19</sup> BELOT, 2002.

## Brácteas

Pequenas (Delta Opal) ou que dessecam sem grudar no algodão (CD 406) são características desejadas. Caso contrário, o tipo pode ser afetado.

## O Manejo Cultural

Desde o plantio, vários fatores podem influir sobre a qualidade do algodão colhido.

- o plantio deve ser realizado em áreas planas, com declives inferiores a 8%, em talhões com solos uniformes, com poucas ondulações. Caso contrário, corre-se o risco de aumentar as perdas na colheita, principalmente quando realizada com máquinas antigas, sem as opções de regulagem de altura no solo de cada grupo de tambores, independentemente.
- no plantio, é importante ter boa regularidade de espaçamento entrelinhas, o mesmo sendo definido em função do tipo de colheitadeira disponível (1,0 m a 0,76 m). A fim de limitar transtorno, é melhor adequar o número de linhas da semeadeira com um número múltiplo de linhas da colheitadeira (5 ou 10 sulcos de plantio para colheita com máquina de 5 linhas).
- a regularidade de densidade de plantas na linha pode influenciar a regularidade de altura das plantas, fator importante na qualidade da colheita. O fator densidade de plantas por hectare é importante, relacionado com a altura da carga a ser colhida, que deve ser suficientemente alta para a máquina pegar o baixeiro.
- o controle da altura das plantas é um dos fatores mais importantes para a realização de uma boa colheita mecanizada. As plantas não podem ser nem muito pequenas (inferiores a 1 m) nem muito altas (superiores a 1,5 m). No primeiro caso, plantas muito pequenas vão aumentar as perdas pós-colheita, a máquina pode não alcançar as cápsulas do baixeiro muito perto do solo<sup>20</sup>. Com plantas muito altas, o caule vai ter que se curvar para entrar no corpo de colheita, com o risco de prejudicar o tipo do algodão, com o aumento de fragmentos vegetais. Neste caso, os fusos podem também raspar os talos e arrancar pedaços de “fibra” de haste, impureza muito difícil de eliminar na indústria, ocasionando reclamações.
- o uso de reguladores de crescimento é imprescindível para acertar uma altura adequada. Três ingredientes ativos são atualmente comercializados no Brasil: cloreto de mepiquat (Pix), cloreto de cloromequat (Tuval) e cloreto de clorocolina (Cicocel), que não apresentam

<sup>20</sup> LAMAS, 2001.

<sup>21</sup> COLWICK, 1984.



diferenças significativas entre eles sobre a regulação de altura e largura da planta. É recomendado o parcelamento das doses durante o ciclo do algodão em função de diversos parâmetros, como taxa de crescimento da planta, estresse, cultivar etc.<sup>20</sup>.

– um bom controle das ervas daninhas é outro fator que permite uma boa colheita mecânica. Caso contrário, pode afeitar muito o tipo<sup>21</sup>. As plantas invasoras que mais prejudicam a colheita são a “corda-de-viola” (*Ipomea spp.*). Em caso de alta infestação, será necessário usar um herbicida junto com o desfolhante, o picão-preto (*Bidens pilosa*), o capim-carra-picho (*Cenchrus spp.*) e *Desmodium tortuosum*<sup>22</sup>.

– o controle das pragas e doenças afeta também a qualidade do algodão colhido, tanto manualmente como mecanicamente. De modo geral, podemos citar os percevejos (*Dysdercus spp.*) e a lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*) como pragas que baixam a qualidade da fibra, provocando manchas e amarelecimento da mesma. No final do ciclo, principalmente quando houver muita umidade no solo, o rebrote das plantas favorece a proliferação dos pulgões ou das moscas-brancas, provocando mela (algodão pegajoso)<sup>23</sup>.

## Desfolha das Plantas e Abertura das Cápsulas

No momento da entrada da máquina na lavoura, as plantas têm que estar totalmente desfolhadas e com as cápsulas abertas. A desfolhação das plantas antes da colheita e o tempo de exposição do algodão aberto em campo são fatores que podem afetar a porcentagem de perdas e o tipo da fibra colhida<sup>24</sup>. O tempo de exposição poderia afetar a colorimetria (grau de amarelo e brilho da fibra) e as características intrínsecas da fibra (resistência), dependendo das condições de temperatura e umidade. A influência da desfolhação ocorre, principalmente, por meio da umidade do algodão em caroço e dos fragmentos de plantas, contribuindo para aumentá-la<sup>25</sup>. A falta de desfolha acarreta algodão de tipo ruim, carregando pedaços de folhas chamados de “pimentinhas”, às vezes com manchas verdes de clorofila.

Em definitivo, um algodão em caroço de boa qualidade será obtido com a colheita de um algodão desfolhado e com baixo nível de umidade. A época de aplicação do desfolhante é também muito importante, porque pode reduzir a produtividade quando for aplicado muito cedo<sup>26</sup>.

<sup>22</sup> O controle das ervas daninhas é detalhado no Capítulo 5 deste livro.

<sup>23</sup> As recomendações de controle são descritas nos capítulos 8 e 9 deste livro.

<sup>24</sup> COLWICK, 1968.

<sup>25</sup> PARKER, 1964.

<sup>26</sup> WILLIFORD, 1992.

## O Manejo da Colheita Propriamente Dito

Vários trabalhos foram desenvolvidos a respeito da definição do momento oportuno para a colheita e para o dimensionamento do parque de colheitadeiras e equipamentos de apoio, em função de diversos parâmetros como área, clima, valor do investimento, usando modelos informáticos<sup>27,28</sup>.

Além dos critérios usados comumente para definir o momento da desfolha (95% das cápsulas verdes maduras, 65% das cápsulas abertas) descritos no Capítulo 5, outro critério baseado no monitoramento das plantas é usado. Trata-se do NACB (*Nodes Above Cracking Bolls*)<sup>29</sup>, que é o número de nós com uma cápsula em primeira posição a ser colhida, acima da última cápsula aberta. Neste caso, a aplicação de desfolhante pode ser feita se este número for inferior a 4 ou 5, caso contrário poderia gerar problemas de fibras imaturas, com baixo *micronaire* (Figura 4).

Uma vez desfolhada e com cápsulas abertas, a lavoura tem que ser colhida logo, antes que aconteça o rebrote das plantas. Recomenda-se colher separadamente as bordaduras do talhão expostas à poeira e às cabeceiras. As áreas para a confecção dos fardões serão preparadas conforme indicado na Figura 5.

Na colheita mecânica, deve-se estar atento ao teor de umidade do algodão em caroço, que não pode ultrapassar 11-12% para poder ser armazenado em fardões. Portanto, a colheita deverá ser iniciada depois de o orvalho desaparecer e acabar antes de o mesmo ressurgir. Caso o algodão seja colhido com umidades superiores, ele será transportado diretamente em *Bass Boy*, na unidade de descarçamento, sendo imediatamente processado usando-se secadores.

Durante a colheita, o responsável deverá ficar atento às perdas, constituídas por algodão caído no chão e ficando nas plantas. Esta avaliação se realiza, em geral, diariamente, colhendo e pesando o algodão de 5 linhas de 5 m. Com as máquinas picker, as perdas durante a colheita ficam entre 5% e 15%, nas condições dos Estados Unidos<sup>30</sup>; mais especificamente no Brasil, nas condições do cerrado, entre 9,4% e 12,5 %<sup>13,32</sup>; e no estado de São Paulo, entre 7% e 16%<sup>33</sup>.

<sup>27</sup> McCLENDON, 1981.

<sup>28</sup> CHEN, 1992.

<sup>29</sup> ROBERTS, 1996.

<sup>30</sup> COLWICK, 1968.

<sup>31</sup> NOGUEIRA, 1993.

<sup>32</sup> FREIRE, 1995.

<sup>33</sup> CARVALHO, 1984.



Micronaire

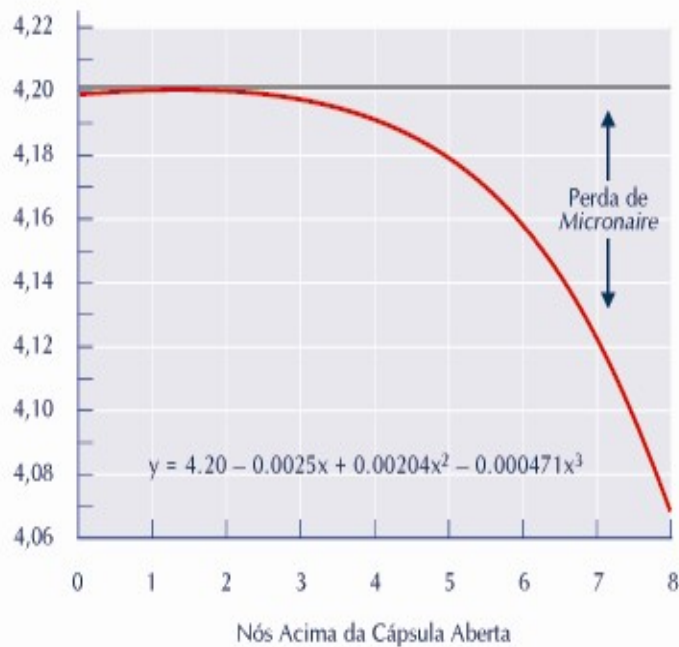


Figura 4: Evolução do micronaire em função do critério NACB.

Fonte: ROBERTS, 1996.

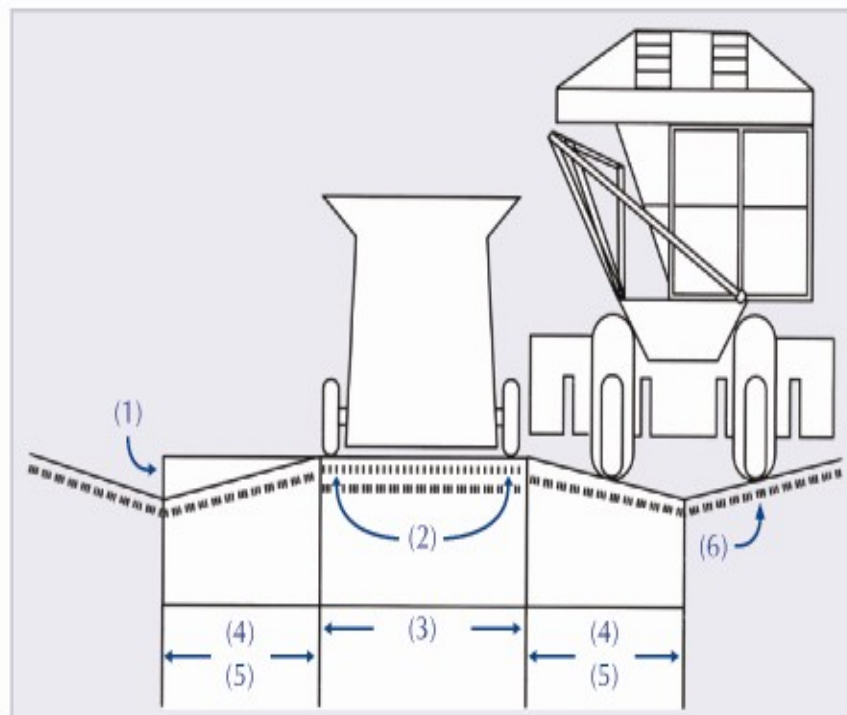


Figura 5: Preparação do solo para posicionar um fardão.

- (1) 15 cm mínimo.
- (2) 15 cm de solo compactado.
- (3) 2,5 metros.
- (4) 1,25 m para picker de 2 linhas.
- (5) 1,85 m para picker de 4 linhas.
- (6) Solo.

Fonte: ROBERTS, 1996



## Regulagem das Máquinas

É imprescindível que o operador da máquina receba um bom treinamento e tenha conhecimento sobre o manual do operador, pois a regulagem da colheitadeira é de grande importância para a redução das perdas na colheita. Em algumas fazendas, o operador é acompanhado de um técnico agrícola e de um mecânico, para dar um suporte melhor. Geralmente, no início da safra, as fazendas fazem as revisões das colheitadeiras trocando as peças que foram desgastadas na safra anterior e fazendo outros ajustes mecânicos. No momento em que se inicia a colheita, existem algumas regulagens que devem ser feitas diariamente, para evitar as perdas. As principais são:

### Pressão das Placas

O princípio é que, quanto maior a pressão das placas, menos algodão fica na planta. O problema é que, se a pressão for muito grande, algumas impurezas indesejáveis, como pedaços de capulho, bráctea, casca do caule, entre outros, virão junto com o algodão. Essa regulagem é feita diariamente antes de iniciar a colheita e durante o processo, pois os fatores que mais interferem nesse ajuste são as variedades, manejo (como ficou a desfolha), a umidade, etc. Uma observação importante é que, se estiver um dia de muito sol e as placas estiverem com muita pressão, deve-se ajustá-las novamente, para não correr risco de incêndio.

### Distância do Desfibrador para o Fuso

Esta operação é realizada uma vez por dia, antes do início da colheita, no período da manhã, quando se verifica, uma por uma, a distância do desfibrador para os fusos. É importante esta regulagem, pois, se a distância entre o desfibrador e os fusos é grande, o algodão colhido fica retido neste espaço, ocasionando um embuchamento, fazendo com que a máquina reduza a eficiência de puxar o algodão da cápsula, aumentando as perdas na colheita. Caso a distância seja pequena, também será problema, pois causará um desgaste maior no desfibrador e no fuso, havendo risco de incêndio e perda de qualidade da fibra. Então, deve ser achado o meio-termo – nem muito grande nem muito pequena a distância do desfibrador para o fuso.

## Escova de Limpeza dos Fusos

Este ajuste é feito várias vezes por dia, pois depende muito das condições climáticas. Esse problema com as escovas pode ser considerado a principal causa de perda na colheita. O objetivo desse processo é limpar os fusos para que os dentes presentes estejam limpos, tendo maior eficiência na retirada do algodão da cápsula. Os ajustes são feitos com relação à distância entre a escova, o fuso (à medida que vai ocorrendo desgaste do fuso, a distância da escova também deve ser mexida) e o fluxo de água mais detergente (muito influenciado pela umidade do algodão), que faz parte do processo juntamente com a escova.

## Ajuste da Altura do Tambor (Corpo da Colheita)

Deve ser ajustado diariamente. A regulagem varia de acordo com a variedade (pegamento das cápsulas) e as condições gerais do talhão (relevo, entre outros). Por exemplo, se as plantas tiveram cápsulas para colher próximas ao chão, deve-se abaixar o tambor, isso se o relevo não for muito desuniforme. Caso as cápsulas estejam mais altas, os tambores serão ajustados para ficarem mais altos.

## Lubrificação

Para evitar problemas de perdas e contaminação no momento da colheita, no fim de cada dia de trabalho as colheitadeiras são lubrificadas e, posteriormente, lavadas de modo a, no dia seguinte, estarem prontas para iniciar os trabalhos, sendo necessário realizar somente as regulagens diárias.

Para viabilizar cada vez mais o processo de colheita e reduzir as perdas, estão no mercado vários *softwares* com o objetivo de auxiliar os produtores. Por exemplo, nos Estados Unidos, existe um *software* chamado XLCOTSIM, que é um simulador com o objetivo de fornecer aos produtores informações sobre o andamento da colheita e verificar se ela está sendo viável economicamente ou não, permitindo ao produtor até a tomada de decisão de trocar a tecnologia de colheita<sup>34</sup>.

De qualquer maneira, o conhecimento e o bom senso do operador são de suma importância para que todas as regulagens necessárias sejam realizadas, procurando sempre melhorar a eficiência e a qualidade, bem como reduzir a perda da colheita mecanizada.

<sup>34</sup> TO, 2002.

## Armazenamento e Transporte do Algodão em Caroço

O armazenamento é uma prática que foi criada para solucionar um problema de tempo existente entre os processos de colheita e o beneficiamento. Antes de iniciar a colheita, deve-se arrumar o local onde os fardões serão depositados até o momento de serem levados para o beneficiamento. Escolhido o local (Figura 5) e colhido o algodão, os pés devem ser cortados com facão, em seguida cobrir o solo com casquinha de algodão (algumas pessoas usavam casca de arroz, mas a contaminação era muito complicada). A prensa é posicionada, o algodão é prensado e o fardão coberto com lona é amarrado com as cordas. Com isso, o fardão está pronto, aguardando o momento de ser levado para a usina de beneficiamento.

Geralmente, os primeiros fardões colhidos na parte da manhã são beneficiados antes, para evitar problemas com a umidade. Os fardões que ficam na lavoura por um período de tempo, aguardando a hora do beneficiamento, são vistoriados por um encarregado da fazenda diariamente, que verifica se a lona está rasgada, se está pegando fogo (pois, se no momento da colheita ficar uma faísca dentro do fardo, demorará em média 4 a 5 dias até o fogo sair para a superfície do fardão), entre outros cuidados. (Figura 5)

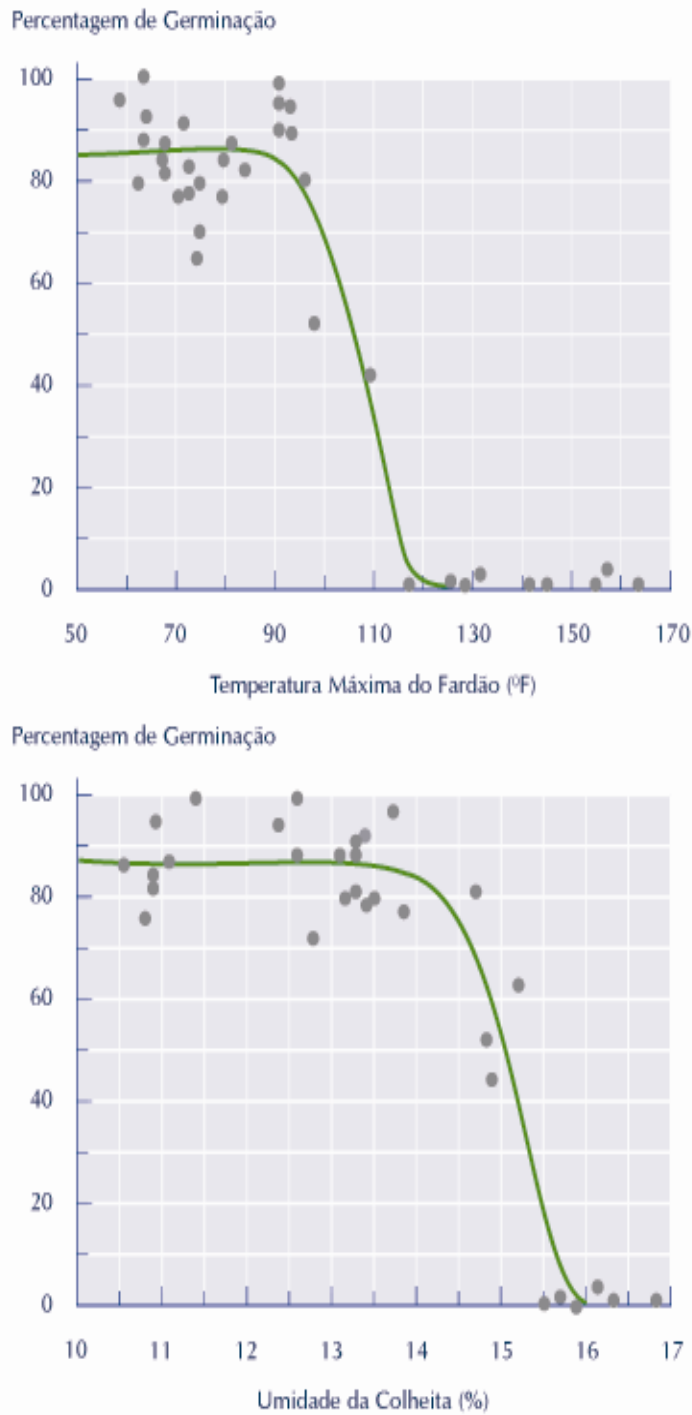
Um problema que aparece quando falamos dos fardões é com a temperatura e umidade sobre a germinação da semente, quando o talhão tem como objetivo final a produção de sementes.

Na Figura 6, podemos constatar que, acima de 90° Fahrenheit (= 32.2° C), existe degradação da semente, com diminuição da germinação. Algodão em caroço com umidade acima de 14% também sofrerá com a degradação da semente (Figura 7), acarretando grandes consequências se o objetivo for a produção de sementes.

Quanto ao transporte, o maior problema é quando o transmódulo pega o fardão na lavoura e passa para a carreta levá-lo ao beneficiamento, pois, neste momento, ele pode se quebrar, uma vez que a pressão realizada pela prensa acaba sendo alterada com esse manuseio. Esse problema praticamente não acontece quando é o próprio transmódulo que pega o fardão no campo e já o leva para o beneficiamento, mas esse processo só é mais viável quando a algodoeira, onde será beneficiado o algodão, está localizada dentro da fazenda.



Figura 6 e 7: Efeito da temperatura e da umidade dos fardões sobre a germinação da semente.



Fonte: ROBERTS, 1996.

## Considerações Finais

---

Como descrito no capítulo acima, existem vários critérios que devem ser levados em consideração para que a colheita seja bem realizada, permitindo preservar o potencial de produção de fibra e a sua qualidade nas etapas posteriores. No momento da colheita, os principais fatores são:

- Manter a lavoura limpa, com bom controle das ervas daninhas;
- Plantas de altura média, entre 1.20 m e 1.60 m;
- Algodão aberto e desfolhado;
- Máquinas adequadamente reguladas;
- Armazenar algodão seco.

## Literatura Consultada

ALVAREZ, G. I. A.; BASTO, H.; SIERRA, J. F. Recolección. In: ALVAREZ, G. I. A. (Ed.). **Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia**. 4.ed. Bogotá: Federación Nacional de Algodoneros, 1990. p. 609-632.

BELOT, J. L. et al. Otimização da colheita mecanizada das principais cultivares comerciais de Mato Grosso e de linhas da Coodetec/Unicotton, Fundação MT e IPA: safra de 2001-2002. In: **RELATÓRIO Final FACUAL**. [S.l.: s.n], 2002. 72 p.

CARVALHO, L. H. et al. Eficiência da colheita mecânica em variedades paulistas de algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.43, n.2, p. 579-589, 1984.

CHAUDHRY, M. R. Harvesting and ginning of cotton in the world. **Proceedings of the Beltwide Cotton Conference**. v. 1617-1619. Memphis: NCC, 1997.

CHEN, L. H.; AHMAD, T.; WILLCUTT, M. H. Simulation model for cotton harvesting machinery. **Transaction of the ASAE**, [S.l.], v.35, n.3, p. 1071-1077, 1992.

COLWICK, R. F.; WILLIAMSON, E. B. Harvesting to maintain efficiency and to protect quality. In: ELLIOT, F. C.; HOOVER, M.; PORTER, W. K. (Eds.). **Advances in production and utilization of quality cotton**. Ames: Iowa State University Press, p. 433-466, 1968.

\_\_\_\_\_.; LALOR, W. F.; WILKES, L. H. Harvesting. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. (eds.). **Cotton: Agronomy Monograph**. [S.l.:s.n.], p. 367-395, 1984. n.24.

CORLEY, T. E. Correlation of mechanical harvesting with cotton plant characteristics. **Trans. ASAE**, [S.l.], v.13, p. 768-788, 1970.

\_\_\_\_\_.; STOKES, C. M. Mechanical cotton harvester performance as influenced by plant spacing and varietal characteristics. **Trans. ASAE**, [S.l.], v.7, p.281-290. 1964.

FERRAZ, C. A. M. et al. Comportamento de variedades paulistas de algodoeiro em face das colheitas manual e mecânica. **Bragantia**, [S.l.], v.38, n.15, p. 145-152, 1979.

FREIRE, E. C. et al. Perdas na colheita mecanizada do algodão em Mato Grosso. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8., 1995, Londrina. **Ata...** [S.l.]: IAPAR, p. 130, 1995.

FRIESEN, J. A. Factors affecting removal of cotton from the boll. **Trans ASEA**, [S.l.], v.11, p. 529-533, 1968.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE ; EMBRAPA ALGODÃO (Eds.). **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: [s.n.], 2001. p. 238-244.

McCLENDON, R. W. et al. Simulation of cotton harvesting to maximize returns. **Trans. ASAE**, [S.l.], v.24, n.6, p. 1436-1440, 1981.

NOGUEIRA, L. S.; SILVA, V. R. Avaliação de perdas na colheita mecanizada do algodoeiro no Mato Grosso. Reunião Nacional do Algodão, 7., 1993, Cuiabá. **Ata...** [S.l.]: EMPAER, 1993. P.1999.

PARKER, R. E.; WOOTEN, O. B. **Sources of moisture in mechanically harvested seed cotton and its effects on cotton quality**. USDA Technical Bulletin, [S.l.], n. 1313, p. 1-25, 1964.



ROBERTS, B. A. et al. Defoliation, harvest, and ginning. In: JOHNSON HAKE, S.; KERBY, T. A.; HAKE, K. D. (Eds.). **Cotton production manual**. [S.l.]: University of California, 1996. p. 305-323.

RODRIGUEZ, H. E. **Characteristics of cotton strains related to mechanical picker efficiency**. 1977. 26f. Dissertação (Mestrado) - Mississippi State University, [S.l.: s.n.], [1977].

SMITH, H. P. et al. Mechanical harvesting of cotton as affected by varietal characteristics and other factors. Texas Agricultural Experiment Station: **Bulletin**, [S.l.], n. 39, dec. 49 p. 1939.

TO, F. D.; WILLCUT, M. H. XLCOTSIM a cotton harvesting system simulator. In: **BELTWISE COTTON CONFERENCES**. 2002. Atlanta; [s.n.], 2002.

VIERA, C. P.; CUNHA, L. J. da C.; ZOFOLI, R. C. Colheita. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE; EMBRAPA ALGODÃO (Eds.). **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: [s.n.], 2001. p. 273-277.

WILLIFORD, J. R. Influence of harvest factors on cotton yield and quality. **Trans ASAE**, [S.l.], v. 35, n.4, p. 1103-1107, 1992.

## Pesquisas Financiadas pelo FACUAL - Colheita de Algodão

---

- Avaliação e análise de perdas na colheita da cultura do algodão na região Sudeste do estado de Mato Grosso – 2001 – Univag.
- Otimização da colheita mecanizada das principais cultivares comerciais de Mato Grosso – Safra de 2001/2002 – 2001 – Coodetec/Unicotton.